

Decanatus

Mⁱ Joannis Baptista Chomelo

a Die Duodecimâ Mensis Novembris 1738

ad Diem quatuor mensis Julii anni 1740.

- quo fato functus est.





DEO OPTIMO MAX.
UNI ET TRINO,

VIRGINI DEIPARÆ, ET S. LUCÆ
Orthodoxorum Medicorum Patrono.

QUÆSTIO MEDICA,

QUOD LIBETARIIS DISPUTATIONIBUS
manè disutienda in Scholis Medicorum, die Jovis decimâ-tertiâ Novembris
M. DCC. XXXVIII.

M. ANTONIO FERREIN,
Doctore Medico, Præside.

An actio mechanica Pulmonum in fluida, tempore expirationis?

I.



IN E aere, nè stirpes quidem possunt consistere; suo quæque modo animantia spiritum ducunt redduntque: plura tracheis, plura *branchiis*, plura *saccis pneumonicis* instruxit divinus rerum opifex. In his quæ multo calore pollent sunt pulmones gemini prætenui duplicique velamento amicti, sepimentis pectoris à sese mutuò dirempti & vasorum tantum ope commissi. Densissimâ cellularum membranacearum, ad hauriendum concipienduniquè aerem aptissimarum congerie structa moles, Thorace concluditur. Hand aliam extra pectus, nè in abditis quidem corporis recessibus partem invenias, cujus externa super-

A.

2

ficies totam atmosphæræ aeræ vim, aut huic saltem æqualem non experiatur; soli Pulmones in vacuo tanquam Boyliano reponuntur, unde aere vesiculis concepto distenti, universum pectoris cavum implent, moxque aperto planè Thorace incumbentis atmosphæræ aeræ viribus collabuntur, & subsidunt, adeò ut vasa rugosa & fluidis impervia fiant. Hinc desiderata celebris experimenti *Hokji* ratio. Ductus aerei, utriculis glandulosis, unguinosum liquidum fundentibus referti, ab imis faucibus unâ radice demittuntur & in cellulas pulmonales minutissimis furculis, ad acutos angulos enatis desinunt, hausto redditoque spiritui assiduò parentes. Hi, quâ gulam, aortam, & *azygos* spectant, musculis *mesenchondriacis* contexti, at reliquâ sui parte, segmentis cartilagineis producto perichondrio obstrictis coagmentati, tunicâ villis in longum ductis instructâ, intus & extus firmanantur. In hos emittuntur arteriæ, non tantum ab aortæ descendens caudice sed & intercostalium dextri lateris secundâ. Sanguis in venam *sine pari* & intercostalem sinistram superiorem refunditur; hæc nos iteratè sectiones edocuerunt. Arteria pulmonalis è sinu cordis dextro seu anteriori profiliens, in duas regiones primùm bivio distrahitur; mox in minores tandemque in minimas dissecta, membranaceos cellularum parietes retiformibus propaginibus decurrit. Hinc tenues continuique rivi abeunt in venas pulmonales, quæ decursu, texturâ, diametro, ferè arteriis compares, per truncum bis geminum sinui venosò pulmonali intruduntur.

Duplicem lymphaticorum sese mutuò inosculantium ordinem è pulmonum interioribus deductum non semel conspeximus: alia præcipuis majorum vasorum ramis, accumbunt; alia, valvulis, (mirum dictu,) carentia, in novum densumque desinunt rete quo primùm à nobis observato, tota quasi pulmonum superficies obducitur. Plexus nervi pneumonici, tenues de se villos in singulas pulmonum partes exferunt.

Mirabili adeò arte fabrefactum viscus, inspirato aere expanditur, moxque exspirato contrahitur, ut nullo vel minimo puncto temporis intermissò moveatur.

II.

DILATATIONIS & contractionis vicibus alternis Pectus & Pulmones cidentur: dilatationis actu, arcuatæ biventris Diaphragmatis Fibræ tenduntur, & constringuntur; fornicatum septum, tertiam ferè partem cavi Thoracis antea occupans, deprimitur; sic Mediastino, pericardio, & Venâ cavâ distractis, specus Thoracis in longum producitur. Costæ extremis capitulis Spinæ, cartilagineis processibus septem sterno commissæ, extrorsum & sursum, mediâ potissimum parte, vi Musculorum torquentur, simulque Thoracis latitudinem ampliant. Sæpè etiam agentibus cum propriis tum auxiliariis Musculis, parte eâ quæ sterno nectitur in anteriora & superiora, vectum in modum circa Vertebrae mobilium, efferuntur; sic augetur cavitas in profundum.

Postmodum, remittente Musculorum actione, Costæ, atmosphæræ aeræ pondere, organorum vi elastica, atque Musculorum prioribus *contrahentium* auxilio, resiliunt, & restituntur; quo tempore Diaphragma, otiantibus Fibris laxatum, simul & Visceribus Abdominis repressis pulsum, tum Mediastini, pericardii, &c. nisu elastico retractum ascendit. Sic pristino & quasi nativo coarctationis statui Pectus redditur. Cur & quando immotis ferè Costis, totum dilatationis & contractionis opus Diaphragmate absolvatur, aut vice versâ, facile intelligitur.

Pulmo etiam reciprocè sed dispari planè modo affurgit, & subsidet: hic textu à Musculis abludente donatus, alienis; Thorax verò, propriis viribus cictur,

Aperto aut feriente pectore Pulmones quiescunt; contra verò, otiantibus non solum, sed rescissis & exemptis è pectore Pulmonibus, alternum Thoracis motum quandiu mansit vitæ scintillula sibi constantem, in serpentibus, in catulis caninis, felinis, aliisque post ejusmodi lanienam viventibus, crebrò mirati sumus. Omnia respirationis organa, ita inter se conspirant, atque consentiunt ut dato pectoris motu, cætera necessitate mechanicâ fluant. Notum est aerem in superficiem Corporum quiescentium toto atmosphæræ pondere niti. Attende igitur ad punctum illud temporis quo expirationis & inspirationis subsequens actus dirimuntur: hinc, spiritu vesiculis & fistulis aëreis concepto, vesiculas toto incumbentis atmosphæræ nisu, à centro ad peripheriam urgeri: illinc, duplicem vim priori comparem & in contrarium nitentem intelliges, unam ab elasticâ distenti, & in contractionem proni visceris actione; aliam à pressione Diaphragmatis, & Costarum dilatationi Pulmonis obstitentium. Ex his paribus virium in sese invicem agentium momentis, æquilibrium, & Pulmonum quies. Sed breve otium; pectoris claustra Musculis agentibus promptè dimoventur, spatium interjectum ampliatur; externæ Pulmonum superficie pressus, vel tollitur, vel minuitur; summa virium dilatationi visceris reluctantium decrescit & atmosphæræ aëreæ ponderi victa dat manus; quid plura? Rumpitur æquilibrium, victici potentie obsequitur flexilis Pulmo, in fistulas spirales pondere delabitur mobilis aer, ampliatur cellulae, extenduntur intexti & incurvi canales, augentur tandem interjecta segmentis cartilagineis spatia.

Procul hinc præjudicata eorum opinio, qui aerem non tam gravitate quàm elati Thoracis pressu, in os, & fistulam pulmonalem trudi promulgarunt. Ecquid, velim, compressionis à pectore in immenso aëris Oceano expectatur? Anne Mercurius in tubo toricelliano pectori admoto altius conscendit? Nonne constar in camerâ undique clausâ aërem externum ope fistulæ extra cameram protensæ, liberè hauriri? Nec altius sapiunt qui Pulmones, virium expandentium incremento dilatari, atque hos in superficiem internam Thoracis eo temporis articulo validius niti autumant. Error experimentis sequentibus in apicem profertur; vulnere pectoris admotum fluidum, intus dilatationis puncto rapitur; candelæ flamma quasi exsurgitur; prorupta sæpè è vulnere pulmonis pars restituitur; spatium plevræ & pulmonibus interjectum [quale ab aëre pectoris vulnus subeunte solet fieri:] ampliatur, digitus intrusus ac vulnus exacte implens velut attrahitur, adeò ut pulmo contrahi incauto videri queat. Tum si unum duntaxat latus aerem ampliori plagâ admittat, mediastinum, cor, Oesophagum ipsumque Pulmonem è latere saucio in oppositum cedere, vivisectionibus observabis.

Thoracis dilatationem sequitur contractio. Has inter medium tempus concipitur, quò vires Pulmonum dilatantes, & contrahentes, haud secus ac ante dilatationem librantur; donec sepi transversi, & Costarum restitutione, Thoracis cavitas coarctetur, & effectus dilatationi planè oppositos operetur. Hinc nisu in externam Pulmonis superficiem intenditur, summa virium in contractionem visceris urgentium, supra atmosphæræ aëreæ pondus effertur, vesiculosum organum cedit, in minus spatium cogitur, fluidum spiritale ejicitur, ac tandem pristinus longitudinis, & directionis modus vasis redditur. An dubia hæc tibi causa videtur? An Pulmones à Costis potius augere quàm urgeri existimas? Vulneratos aut empyicos adi: interjectum Pectori, & Pulmonibus spatium (in his enim tale observatur) arctari, pus & sanguinem ejici, flatum emitti, digitum immissum repelli ipso contractionis puncto faciliè percipies; tum in animalibus mediastinum, cor, Oesophagum, Pulmones, &c. è Latere Pectoris illaeso in saucium & patens redire; pulmonis partem per vulnus prorumpere &

4

præ nimia residui compressione laborumque vulneris mutuâ adductione intumescere, interdum eodem tempore deprehendes.

Amplio vulnere utrinque admissus aer, iisdem viribus, tempore inspirationis & expirationis, in superficiem externam Pulmonum nititur, hinc pettante licet aliquandiu in animalibus pectoris motu, definit alterna utriusque alæ expansio & contractio.

I I I.

NITUNTUR perpetim in se invicem, concipientium vesicularum concipitque aeris contiguæ superficies. Quis sit diversis temporibus vitium modus queris anxius? Hæc disquisitione haud aliam vel difficiliorem inveneris vel pulchriorem; at novum iter naturâ duce ineundum.

Quo tempore Pulmones quiescere, seu potentias dilatantes & contrahentes librarum dictum est, eo folliculi pneumonici aeræque atmosphæræ pondus, æquis mutuisque viribus sibi obluantur: *vis igitur quæ aer in superficiem internam vesicularum nititur, aut ipsi vicissim vesiculae renituntur, atmosphæræ pondus omnino æquat, juxta titum illud: si corpus vi gravitatis perpendiculariter agat in planum immotum, nifus aut renifus prementi ponderi compar erit*; quare hoc in temporis articulo, aer internam vesicularum superficiem univertsumque corpus, eodem plane virium momento premit.

Tempore dilatationis, diversa virium in vesiculas agentium ratio obtingit, hæc certe magnificentius extulerunt præclari viri & haud mediocres esse hætenus existimatum; at si tem attentius paulo excutiamus, eas quidem *infra consuetum aeris pondus subsistere & minores esse quam alio quovis temporis puncto*, æquis rerum æstimatoribus luce clarius patebit. Vis aeris absoluta licet atmosphæræ ponderi æqualis, haudquam toto gravitatis momento, in obsequiosos Pulmones expansionis articulo nititur. Si data potentia, coniguum corpus moveat, minor est nifus & renifus mutuis quam vis absoluta potentia; actio enim reactioni compar est: hinc potentissima agentia, leviter leves premunt obices; hinc obsequiosa membra dum præstamus, corporum impingentium retusos impetus, aut incumbentium vires elusas experimur. Vesiculæ pneumonicæ dum expanduntur, atmosphæræ aeræ ponderi auscultant & cedunt; earumdem igitur vesicularum resistentia proindeque aeris in hæc agentis nifus minor est gravitate atmosphæræ; aer enim in Pulmones illabitur eo tantum virium excessu quo pondus ejus obstantibus resistentis præpoller; hinc novum paradoxon: nulla extra pettus vel in intimis corporis penetralibus datur fibrillula quæ majorem quam cellula pneumonica inspirationis tempore, pressum non experiat. Cæterum minuendo aeris in Pulmonum cellulas nifui haud parum etiam confert, sat tenui, pro visceris amplitudine, aeris vivo patentis glottidis angustia. Quæ omnia licet à communi sententiâ plurimum abudent, non tamen minus perspecta & legitimæ mechanices firmata iis videbuntur, quibus Pulmones præ virium contrahentium remissione pandi non est ignotum.

Cum contrahuntur vesiculæ Pulmonales, majorem eas quam alio quovis tempore vim experiri, seu momentum nifus & renifus vesicularum & aeris, supra atmosphæræ pondus intendi, luculenter potest demonstrari. Absit igitur ut cum vulgo credamus remitti aeris actionem in vesiculas. Ejicitur spiritale fluidum, non præ virium suarum languore, sed potentiarum Pulmones contrahentium intentione. Increfcent arctatarum vesicularum nifus aerem ad refluxum cogit, proindeque totum atmosphæræ pondus superat: vincenti autem atmosphæræ gravitatem huic cellularum nifui par est, jux-

ita notam actionis reactionisque legem, reciprocus aeris renixus: neque enim ponderis duntaxat, sed & motus suscepti ratione; Pulmonibus sese contrahentibus, aer ejectionis reluctatur. *Movente quovis, grave impulsus secundum directionem gravitatis oppositam, moventi resistit pro ratione ponderis & motus impressi simul.* Aeris igitur dum expiratur resistentia, seu nixus in cellulas pneumonicas, atmosphaerae pondus superat saltem toto momento motus quo exsilit e Pulmonibus, Renixum aeris non parum auget glottidis isthmus quo arctius means fluidum, pone sequenti rivo, ipsiusque Pulmonis contractioni obstitit.

Reciprocum mirabilis hujus organi motum urgendis comminuendiisque fluidorum particulis natura potissimum dicavit. *Expansionis* tempore Pulmones haud secus ac cor & auriculae allabentia liquida excipiunt, sequenti mox contractione viribus agentes ipsa pellunt, premunt, quassant. Haec propria est actio visceris mechanica.

I V.

TEMPORE contractionem inter & dilatationem medio, vesiculae pneumonicae, vasa circumrepentia, fluidaque appellentia, idem quod cetera corporis partes atmosphaerae pondus experiuntur.

Dilatationis tempore, vires pectoris in exteriora Pulmonum, aereique fluidi in interiora vesicularum remitti ac proinde, nixum potentiarum, vesiculosum viscus, sive a peripheria ad centrum, sive a centro ad peripheriam urgentium imminui evidentum est. Ergo jam membranacea cellularum dissepimenta, in singulis sui punctis, debilius premuntur; intertexti vasorum plexus explicantur; canalium parietes in axim minus nituntur; interfluis liquidis spatium commodius & amplius quam in aliis corporis vasis conceditur; tunc propaginum arteriosarum, & venosarum resistentia remittit, Sanguis a corde dextro liberius in arteriam pulmonalem profilit, tardiore vero gressu ab alveis arteriosis in venosos fertur; fluidorum tandem particulae, in sese invicem minus aguntur, ac elateri suo commissae propriis viribus restituuntur. Nocer aer nimia vi *expansiva* aut gravitate, quae pressis paulo plus vasis pneumonicis, liquida angustiori tramite meare coguntur.

Mirabiles contractionis effectus nunc suspice: crescente nixu in extimam Pulmonum, & intimam vesicularum superficiem, intermedii parietes, vasorum meandri, ipsi tandem liquidorum fluentium rivuli arctantur, coguntur; Sanguini e sinu cordis dextro in arteriam pulmonalem commeanti, paulo major obex ponitur, quo diutius perstante, suffocationis periculum, & vividus ad spiritum recipiendum stimulus. Tunc fluenti in capillaribus arteriosis purpureo latice calcar additur, transfluxus ejus in venas, & sinum sinistrum, pressu concitator redditur: sic nusquam Sanguis pari tenore, & aequali pulsu transcurrit. Interim fluidorum particulae sibi invicem illisae teruntur, pinsuntur, figuram & mole mutantur; cruoris globuli in minores sphaerulas discerpuntur; Chylus tandem comminuitur, subigitur, & in liquidum purpureum vertitur, unde qui in thalamo cordis dextro vix cum Sanguine confusus apparet, mox e Pulmonibus redux accurate permixtus observatur, adeo ut Pulmo praecipua haematoseos officina, haud male dici mereatur. Eo vero efficacius succi elaborantur, quo arctissimis tubulis concepti, ampliori, praemole, superficie, agentium viribus patent.

Petiosso ac patente alterutro latere sed potissimum arctata simul via qua aer externus in Bronchia ducitur, fluida quaque truncis utrique Pulmonum ala communibus adiecta, ab ala aperti lateris revelli & in oppositam derivari tempore inspirationis,

6
 moxque reciproce revulsioni & derivationis vices expirationis articulo mutari evidens est. Si aer levior debilius vesiculas urgens; Si amplior ductilisque Pulmo, minimo nisu mobilis; Si contra, strictior, & compactior illabenti aeri vix obsequens; Si vesiculae pulmonales flexiles, rigidaeve, Bronchia patula vel obstructa; Quid ex his omnibus contingere debeat, haud obscure intelligitur. Nec later quis inter pulsum & respirationem consensus; quare vulgo mutationes utriusque consimiles; unde tandem Sanguis agrius aut copiosius Pulmones perluens, largiori & crebriori aeris haustu indigeat.

AN actione tantum mechanica, an receptis etiam, & in sinum Sanguinis transmissis spirulis aereis vitæ famulentur Pulmones? Discors sententia: ita opinio-num fluctibus jactamur mortales! Quanquam verò quaesiti solutio ad nos, qui datæ potentiae ac resistentiae effectus necessarios, magis quam abditas rerum causas indagamus, haud planè pertineat; nihilominus mentem aperire non dubitabimus.

Fluida nostra aere multo abundare Boyleianis edocemur experimentis. Cor, arteria, venæ coronariae congesto aere referta non semel inventa sunt. Plerasque viscerum venas, ab impensis haemorrhagiis sanguine vacuas, aere verò distentas aliquoties perspeximus. Viam certè è vesiculis pulmonaribus in vasa sanguifera aeri patere exploratum: flatus in fistulam spiritalem, tubuli ope immixtus, venas pulmonales, auriculam sinistram, &c. pervadit. Nec clausam naturam tramitem judicabis ubi purpurei lactis è Pulmonibus reductis mutationes conspexeris: in fœtù, in strangulatis, &c. livescens, etiam in corde sinistro & aortâ, Sanguis visitur; in aliis verò liberè aërem haurientibus, qui fuscus & tantum non ater ad Pulmones arteriis ducitur, coccineus & pulchrè rutilans, ut ab aere in vasa tubuli ope immixto fieri solet, venis reductitur. Anne partium comminutioni colorem floridum tribues? Salibus fixis solutus sanguis nigrescit. At dubium omne eximit sequens experimentum: canes sæpè aquâ, vel liqueo præfocavimus; cruor in venâ pulmonari atrescens, secto animali deprehendebatur; mox, ne minimâ quidem vitæ scintillulâ persistente, aërem leni flatu in asperam arteriam intrusimus; mirum dictu! Color ille fuscus sanguinis, in splendentem, & coccineum illico mutatus est, quod ne editis quidem, ad ultimum usque vitæ punctum, solito vehementioribus pectoris & Pulmonum concussionibus, fieri potuerat: res pluries tentata eodem modo successit. Quid plura? Sanguis è venâ pulmonarieductus, anthrax pneumaticæ dein expositus, aere multo ditior, & saturatior observatur, quam quæ arteriâ Pulmonum vehitur.

Liquidorum nostrorum motus, alternis vicibus, pro modulo causarum impellentium, intendi solet atque remitti: haud aliud de fluido aereo circulationis vias ineunte esto judicium. Quibus viribus aereæ particulæ in vesiculas, iisdem plane in venas pneumonicas urgentur; vires illæ, Pulmonum explicatione languent, contractione vigent; non aliàs igitur validius & commodius quam tempore contractionis, spirulae aereæ in venas Pulmonum intrudi possunt. Hæ liquidis vitalibus immixtæ, modo potentius agentibus pressæ coguntur ac inflectuntur; modo iisdem remittentibus liberæ, panduntur & restituntur. Sic motu quasi oscillatorio fovetur intestina quædam agitatio, quæ potissimum, chyli in cruorem conversio absolvitur: nam, sicut cor præcipua sanguinis anthrax, ita Pulmo princeps organum *Hæmatopocum*: hoc, tanquam torculari contrita & suscepto aere refertæ chyli molecule, formam rescicendo sanguini idoneam induunt. Hinc sine noxâ, fortis utroque conclusus respiratione caret, iis enutritus fucis quibus, organorum

matris, maximè, Pulmonum ope elaboratis, pabuloque aereo ditatis novæ respirationis actus inutilis evadit, donec lucis usurâ fruentis Pulmo, expandi primum, & Sanguinem ad se quasi trahere, mox ad novos usus contrahi vitaliaque munera gerere occipiat.

Verùm, inquit, inspirationis jurium vindex aliquis: aer inspiratu haustus, & ambientium calore expansus novis augetur viribus quarum ope nifum pondere atmosphæræ majorem aut saltem ei comparem edat: at quam futilis cavillatio, attendenti facile patet: fluidi cujusvis compressi particulæ, in sese invicem ac quoquoversum æqualiter agunt: ergo quo vitium momento in peripheriam cellularum nititur aer illis conceptus, eodem planè renititur, aerì bronchiis contento. Si aer inclusus vesiculis, vi quâcumque, pondus atmosphæræ superet, remeabit ipse in Fistulas aereas, fiet exspiratio; si vero exæquet tantum, nec ipse exire, nec alter subingredi usquam poterit; respiratio subsistet; utrumque autem contrà hypothesin. Deinde constat fluidi aerei calore expansi nifum, in vâse rigido & undique clauso, maximè intendi; in flexili verò & patente, nihil aut minimùm. Tandem dicant velim, unde inspirationis potius quam exspirationis tempore calor ille expandens?

Aer, dicent alii, pondere labens vires acquirit eundo, quibus in vesiculas fortius nititur; at datâ etiam quidlibet fingendi licentiâ, unde, quærso, illud virium incrementum quod aliunde vel nullum vel perexiguum demonstrari posset? haud dubiè ab aeris in Pulmones illapsu. Unde verò aeris illapsus? Sanè, ab excessu, quo atmosphæræ pondus vesicularum resistentiam superat; atqui implicat nifum aeris, vesicularum renixu majorem esse. Ratum sit igitur & inconcussum, exspirationis actu Pulmonum membranas, cellulas, vasa validius circumprimi, fluida attritu solui debitoque aeris vestigali refici.

Ergo, ælio mechanica Pulmonum in fluida, tempore exspirationis.

DOMINI DOCTORES DISPUTATURI.

M. Antonius-Nicolaus Guenault.

M. Bernardus de Jussieu, Scientiarum Academiæ, Regiæque Societatis Londinensis Socius, & in Horto Regio Botanices Prodemonstrator.

M. Ludovicus de Santeul.

M. Paulus - Jacobus Malouin, Scholarum Professor.

M. Franciscus Mery.

M. Emmanuel - Mauritius de Verney.

M. Joannes-Baptista Boyer, Regis Consiliarius & in senatu Parisiensi Medicus Ordinarius.

M. Joannes-Baptista du Boir, Serenissimæ Principis Primæ Dotarie de Comy Medicus, & Professor Regius.

M. Ludovicus - Claudius Bourdelin, Exdecanus, Academiæ Censor, & Regiæ Scientiarum Academiæ Socius.

Proponebat Parisiis, BENJAMIN-LUDOVICUS LUCAS, Laudunensis, Baccalaureus Medicus, A. R. S. H. 1738. à sextâ ad meridiem.